

PRIMERA EPOCA DEL SPM

Carlos E. LOPEZ

Observatorio Astronómico "Félix Aguilar", San Juan

RESUMEN

Habiéndose concluido la primera época del programa de movimientos propios estelares en base a galaxias (SPM), desarrollado en su aspecto observacional en El Leoncito, se presenta un análisis de los campos fotografiados, placas empleadas y detalles de interés general. Se esboza, además, lo proyectado para la segunda época.

1. INTRODUCCION

En 1934 William H. Wright (1950) inició en el Observatorio de Lick un programa con la idea de obtener movimientos propios estelares, tomando a las galaxias como sistema de referencia. En su aspecto práctico, el Northern Proper Motion (nombre dado al programa) comenzó en 1947 (Shane, 1947) extendiéndose, la primera época, hasta 1954 (Shane, 1954).

Dada la ausencia en el hemisferio sur de un programa similar al NPM, las comisiones 8, 23, 24 y 33 presentaron en la octava asamblea de la Unión Astronómica Internacional, una resolución en la que sugerían extender hacia el sur el NPM.

La iniciativa fue tomada por los Dres. D. Brouwer y J. Schilt como una empresa conjunta de las Universidades de Yale y Columbia. Después de algunos cambios en lo referido al sitio elegido para el nuevo telescopio, el 31 de marzo de 1965 se inauguró la Estación Austral El Leoncito, operado por la Yale-Columbia Southern Observatory, Inc. con la colaboración de la Universidad Nacional de Cuyo. En 1974 El Leoncito pasó a depender del Observatorio Astronómico Félix Aguilar de la Universidad Nacional de San Juan por el término de diez años.

En la XVIIa. reunión de la U.A.I., el Dr. William F. van Altena, presidente de la Yale Southern Station, comunicó a la comisión 24 la finalización de la primera época del Southern Proper Motion Program (SPM).

En el presente informe se brinda un panorama general sobre el grado de completitud de la primera época y se comenta lo proyectado para la segunda época.

2. ORGANIZACION DEL SPM

El SPM fue organizado como un programa doble: el SPM I que comprende la zona de observación exclusiva y el SPM II que se refiere a

la zona de superposición con el NPM. La Tabla I muestra el número de campos y regiones abarcadas por cada uno de los SPM.

TABLA I

PROGRAMA	ZONA	N° DE CAMPOS
SPM I	-90° a -25°	598
SPM II	-20° a 0°	360

Los centros de cada campo se encuentran separados a intervalos de 5° en declinación, con ascensiones rectas elegidas de manera tal que exista, como mínimo, 1° de superposición entre campos vecinos (ver Figura 1 y Apéndice).

2.1. TELESCOPIO

El instrumento empleado en la obtención de las placas es un astrógrafo doble con las siguientes características:

	AZUL	AMARILLO
Apertura	20 pulgadas	20 pulgadas
Longitud de onda efectiva	4300 Å	5550 Å
Escala media 1 mm	55"03	55"13

2.2. MATERIAL FOTOGRAFICO

Se emplean placas de 17x17 pulgadas con un espesor de 6 mm; el campo abarcado es de 6°3 x 6°3. Las emulsiones utilizadas son Kodak 103a-0 y 103a-G.

2.3. SISTEMA DE EXPOSICION

Cada campo es fotografiado simultáneamente con una placa azul y otra amarilla. Se efectúan dos exposiciones de distinta duración desplazadas en declinación 1.5, aproximadamente. Los tiempos adoptados son:

SISTEMA I	120 minutos
SISTEMA II	2 minutos

En el paso de un sistema a otro se deja transcurrir un minuto con obturador cerrado.

2.4. RED DE DIFRACCION

Se emplea una red de difracción (una para cada lente) que produce una diferencia de 3.5 magnitudes y una separación de 370 micrones

entre los órdenes cero y primero.

El uso de la red de difracción, unido al sistema de doble exposición, permite cubrir el rango que va de la magnitud aparente 5 a la 18.

3. ESTADO ACTUAL DEL SPM

La primera época se inició en la noche del 1/2 de julio de 1965, oportunidad en la que el Dr. Arnold R. Klemola fotografió, exitosamente, el centro N° 512. A partir de entonces y hasta 1973, se trabajó vigorosamente en la obtención de las placas correspondientes al SPM I, relegándose el SPM II (ver Tabla II y Fig. 1). Desde 1974 sólo se fotografiaron campos aislados, se completaron algunas zonas y se repitieron placas consideradas de poca calidad.

La Tabla II resume lo logrado en la primera época (de aquí en más P-P significa Pares de Placas).

Se concluye que el SPM I está completo en un 90% mientras que el SPM II sólo lo está en un 28%.

Dada la incompletitud del SPM II y teniendo en cuenta que es la zona de superposición con el NPM, en agosto de 1980 se decidió extender el SPM II hasta la declinación de +25°. Esta extensión consiste en 72 campos convenientemente distribuidos en las zonas de -5°, +10° y +25°. Vale decir que el nuevo SPM II abarca estas tres zonas. Las posiciones de los centros respectivos se dan en el Apéndice A.

4. PROGRAMA DE PRUEBA

Durante el desarrollo normal de la primera época del programa, numerosos pares de placas (Tabla IV) fueron rechazados por considerarse de baja calidad; los campos afectados debieron fotografiarse por segunda y hasta por tercera vez. Afortunadamente esto no se hizo de manera inmediata, en algunos casos pasaron más de 10 años para la nueva fotografía. Por esta razón actualmente se dispone de unos 20 campos distribuidos en la zona del polo galáctico sur, con una separación promedio de 12 años entre sus "dos épocas". En las próximas semanas se espera fotografiar 4 campos más con el objeto de elevar a 24 el número de campos que estarían en condiciones de ser medidos con el propósito de analizar errores y calidad de los movimientos propios obtenidos.

Este programa de prueba también servirá para comprobar el funcionamiento del PDS 2020G del Yale Astronomy Department, instrumento con el que se medirían las placas del programa.

5. PROYECTO PARA LA SEGUNDA EPOCA

La segunda época del programa se iniciaría en 1983 o 1984 y se espera concretar la idea original del SPM; es decir, fotografiar TODO el cielo del hemisferio sur. Claro está que de esta manera muchos campos serían fotografiados por primera vez (principalmente en las zonas de -15°, -10°, -05° y 0°. Tabla II y Fig. 1), campos que serían fotografiados por segunda vez dentro de 15 o 20 años, es decir que prácticamente se estaría en presencia de una tercera época del SPM.

De acuerdo con lo planteado, surge una pregunta interesante de contestar: ¿Cuántos Pares de Placas serán necesarios para la segunda época?. Con la experiencia recogida durante el desarrollo de la primera época, podemos confeccionar la Tabla III.

Es de hacer notar que al número de P-P dado por la Tabla III, se deben agregar otros P-P empleados en el control del foco del telescopio.

6. DETALLES GENERALES

Las Tablas IV y V muestran detalles de interés y algunas curiosidades surgidas durante la primera época del SPM.

7. FIGURA 1

En la Figura 1 se representa, mediante un círculo, las posiciones de cada uno de los centros del SPM (ver Apéndice A). Los círculos llenos indican los campos que poseen como mínimo un P-P de calidad aceptable; los círculos blancos se refieren a campos que nunca fueron fotografiados o bien que poseen uno o varios P-P cuya calidad no satisface plenamente.

La Figura 1 está actualizada al 31 de agosto de 1981; razón por la cual, en las zonas de -05° y $+25^\circ$, aparecen algunos centros con P-P aceptables. Campos y zonas que son parte de la nueva definición como región de superposición con el NPM.

REFERENCIAS

- Shane, C.D. (1947), Pub. Astron. Soc. Pacific 59, 182.
Shane, C.D. (1954) Astron. J. 59, 341.
Wright, W.H. (1950), Proc. Amer. Philos. Soc. 94, 1.

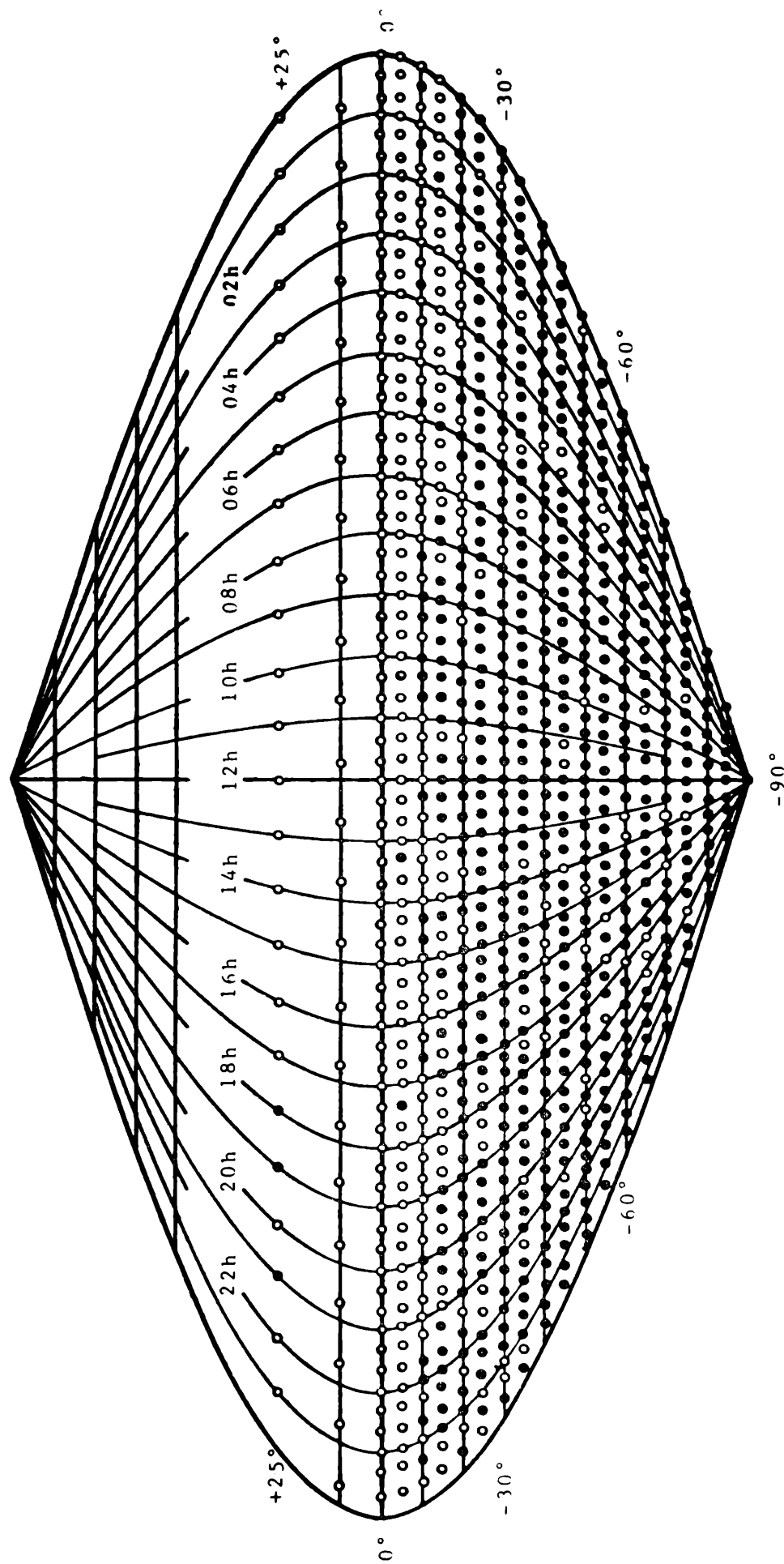


TABLA II

PROGRAMA	ZONA	N° DE CAMPOS	P-P TOMADOS	P-P ACEPTADOS	% LOGRADO
SPM I	-90°	1	2	1	100.0
	-85	10	14	10	100.0
	-80	16	21	16	100.0
	-75	24	37	21	87.5
	-70	30	41	28	93.3
	-65	36	48	32	88.9
	-60	40	55	37	92.5
	-55	45	66	40	88.9
	-50	60	90	54	90.0
	-45	60	92	54	90.0
	-40	60	84	55	91.7
	-35	72	97	63	87.5
	-30	72	94	66	91.7
-25	72	100	61	84.7	
SPM II	-20	72	79	53	73.6
	-15	72	41	29	40.3
	-10	72	26	19	26.4
	-05	72	0	0	0.0
	0	72	0	0	0.0

TABLA III

NUMERO DE ZONAS	CAMPOS POR ZONA	PROMEDIO DE P-P USADOS POR ZONA
8	72	105
3	60	94
1	45	71
1	40	58
1	36	52
1	30	43
1	24	40
1	16	21
1	10	14
1	1	2

TOTAL DE P-P

$$\begin{aligned}
 8 \times 105 &= 840 \\
 3 \times 94 &= 282 \\
 1 \times 71 &= 71 \\
 1 \times 58 &= 58 \\
 1 \times 52 &= 52 \\
 1 \times 43 &= 43 \\
 1 \times 40 &= 40 \\
 1 \times 21 &= 21 \\
 1 \times 14 &= 14 \\
 1 \times 2 &= 2
 \end{aligned}$$

$$\text{TOTAL} = 1423$$

TABLA IV

Número y distribución de las Placas Rechazadas

ZONA	N° DE P-P RECHAZADOS	N° DE PLACAS RECHAZADAS	
		AZUL	AMARILLA
-90°	1	1	1
-85	4	4	4
-80	5	5	5
-75	16	13	15
-70	13	10	11
-65	16	11	12
-60	18	10	17
-55	26	18	18
-50	36	24	22
-45	38	20	31
-40	29	18	22
-35	34	14	30
-30	28	16	21
-25	39	20	30
-20	26	19	18
-15	12	8	10
-10	7	4	6

TOTAL

348

215

273

TABLA V

Los campos fotografiados

ZONA	CAMPO N°	VECES TOMADO	SITUACION	
			ACEPTADO	RECHAZADO
-75°	37	4	X	
-65	105	4	X	
-60	143	4	X	
-55	179	4	X	
-50	230	5	X	
-50	244	4		X
-45	283	4	X	
-45	314	4	X	
-40	345	4	X	
-35	435	4		X
-30	509	4	X	
-25	582	5		X

APENDICE A

Posiciones de los Centros del SPM (1950)

		ZONA -90°	
CENTRO N°		A.R.	
1		--	
		ZONA -85°	
CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.
2	00:00	7	12:00
3	02:24	8	14:24
4	04:48	9	16:48
5	07:12	10	19:12
6	09:36	11	21:36
		ZONA -80°	
12	00:00	20	12:00
13	01:30	21	13:30
14	03:00	22	15:00
15	04:30	23	16:30
16	06:00	24	18:00
17	07:30	25	19:30
18	09:00	26	21:00
19	10:30	27	22:30
		ZONA -75°	
28	00:00	40	12:00
29	01:00	41	13:00
30	02:00	42	14:00
31	03:00	43	15:00
32	04:00	44	16:00
33	05:00	45	17:00
34	06:00	46	18:00
35	07:00	47	19:00
36	08:00	48	20:00
37	09:00	49	21:00
38	10:00	50	22:00
39	11:00	51	23:00

APENDICE (continuación)

ZONA -70°

CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.
52	00:00	67	12:00
53	00:48	68	12:48
54	01:36	69	13:36
55	02:24	70	14:24
56	03:12	71	15:12
57	04:00	72	16:00
58	04:48	73	16:48
59	05:36	74	17:36
60	06:24	75	18:24
61	07:12	76	19:12
62	08:00	77	20:00
63	08:48	78	20:48
64	09:36	79	21:36
65	10:24	80	22:24
66	11:12	81	23:12

ZONA -65°

82	00:00	100	12:00
83	00:40	101	12:40
84	01:20	102	13:20
85	02:00	103	14:00
86	02:40	104	14:40
87	03:20	105	15:20
88	04:00	106	16:00
89	04:40	107	16:40
90	05:20	108	17:20
91	06:00	109	18:00
92	06:40	110	18:40
93	07:20	111	19:20
94	08:00	112	20:00
95	08:40	113	20:40
96	09:20	114	21:20
97	10:00	115	22:00
98	10:40	116	22:40
99	11:20	117	23:20

APENDICE (continuación)

ZONA -60°

CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.
118	00:00	138	12:00
119	00:36	139	12:36
120	01:12	140	13:12
121	01:48	141	13:48
122	02:24	142	14:24
123	03:00	143	15:00
124	03:36	144	15:36
125	04:12	145	16:12
126	04:48	146	16:48
127	05:24	147	17:24
128	06:00	148	18:00
129	06:36	149	18:36
130	07:12	150	19:12
131	07:48	151	19:48
132	08:24	152	20:24
133	09:00	153	21:00
134	09:36	154	21:36
135	10:12	155	22:12
136	10:48	156	22:48
137	11:24	157	23:24

ZONA -55°

CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.
158	00:00	173	08:00	188	16:00
159	00:32	174	08:32	189	16:32
160	01:04	175	09:04	190	17:04
161	01:36	176	09:36	191	17:36
162	02:08	177	10:08	192	18:08
163	02:40	178	10:40	193	18:40
164	03:12	179	11:12	194	19:12
165	03:44	180	11:44	195	19:44
166	04:16	181	12:16	196	20:16
167	04:48	182	12:48	197	20:48
168	05:20	183	13:20	198	21:20
169	05:52	184	13:52	199	21:52
170	06:24	185	14:24	200	22:24
171	06:56	186	14:56	201	22:56
172	07:28	187	15:28	202	23:28

APENDICE (continuación)

ZONA -50°

CENTRO	A. R.	CENTRO	A. R.	CENTRO	A. R.
203	00:00	223	08:00	243	16:00
204	00:24	224	08:24	244	16:24
205	00:48	225	08:48	245	16:48
206	01:12	226	09:12	246	17:12
207	01:36	227	09:36	247	17:36
208	02:00	228	10:00	248	18:00
209	02:24	229	10:24	249	18:24
210	02:48	230	10:48	250	18:48
211	03:12	231	11:12	251	19:12
212	03:36	232	11:26	252	19:36
213	04:00	233	12:00	253	20:00
214	04:24	234	12:24	254	20:24
215	04:48	235	12:48	255	20:48
216	05:12	236	13:12	256	21:12
217	05:36	237	13:36	257	21:36
218	06:00	238	14:00	258	22:00
219	06:24	239	14:24	259	22:24
220	06:48	240	14:48	260	22:48
221	07:12	241	15:12	261	23:12
222	07:36	242	15:36	262	23:36

APENDICE (continuación)

ZONA -45°

CENTRO N°	A. R.	CENTRO N°	A. R.	CENTRO N°	A. R.
263	00:00	283	08:00	303	16:00
264	00:24	284	08:24	304	16:24
265	00:48	285	08:48	305	16:48
266	01:12	286	09:12	306	17:12
267	01:36	287	09:36	307	17:36
268	02:00	288	10:00	308	18:00
269	02:24	289	10:24	309	18:24
270	02:48	290	10:48	310	18:48
271	03:12	291	11:12	311	19:12
272	03:36	292	11:36	312	19:36
273	04:00	293	12:00	313	20:00
274	04:24	294	12:24	314	20:24
275	04:48	295	12:48	315	20:48
276	05:12	296	13:12	316	21:12
277	05:36	297	13:36	317	21:36
278	06:00	298	14:00	318	22:00
279	06:24	299	14:24	319	22:24
280	06:48	300	14:48	320	22:48
281	07:12	301	15:12	321	23:12
282	07:36	302	15:36	322	23:36

APENDICE (continuación)

ZONA -40°

CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.
323	00:00	343	08:00	363	16:00
324	00:24	344	08:24	364	16:24
325	00:48	345	08:48	365	16:48
326	01:12	346	09:12	366	17:12
327	01:36	347	09:36	367	17:36
328	02:00	348	10:00	368	18:00
329	02:24	349	10:24	369	18:24
330	02:48	350	10:48	370	18:48
331	03:12	351	11:12	371	19:12
332	03:36	352	11:36	372	19:36
333	04:00	353	12:00	373	20:00
334	04:24	354	12:24	374	20:24
335	04:48	355	12:48	375	20:48
336	05:12	356	13:12	376	21:12
337	05:36	357	13:36	377	21:36
338	06:00	358	14:00	378	22:00
339	06:24	359	14:24	379	22:24
340	06:48	360	14:48	380	22:48
341	07:12	361	15:12	381	23:12
342	07:36	362	15:36	382	23:36

APENDICE (continuación)

ZONA -35°

CENTRO N°	A. R.	CENTRO N°	A. R.	CENTRO N°	A. R.
383	00:00	407	08:00	431	16:00
384	00:20	408	08:20	432	16:20
385	00:40	409	08:40	433	16:40
386	01:00	410	09:00	434	17:00
387	01:20	411	09:20	435	17:20
388	01:40	412	09:40	436	17:40
389	02:00	413	10:00	437	18:00
390	02:20	414	10:20	438	18:20
391	02:40	415	10:40	439	18:40
392	03:00	416	11:00	440	19:00
393	03:20	417	11:20	441	19:20
394	03:40	418	11:40	442	19:40
395	04:00	419	12:00	443	20:00
396	04:20	420	12:20	444	20:20
397	04:40	421	12:40	445	20:40
398	05:00	422	13:00	446	21:00
399	05:20	423	13:20	447	21:20
400	05:40	424	13:40	448	21:40
401	06:00	425	14:00	449	22:00
402	06:20	426	14:20	450	22:20
403	06:40	427	14:40	451	22:40
404	07:00	428	15:00	452	23:00
405	07:20	429	15:20	453	23:20
406	07:40	430	15:40	454	23:40

APENDICE (continuación)

ZONA -30°

CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.
455	00:00	479	08:00	503	16:00
456	00:20	480	08:20	504	16:20
457	00:40	481	08:40	505	16:40
458	01:00	482	09:00	506	17:00
459	01:20	483	09:20	507	17:20
460	01:40	484	09:40	508	17:40
461	02:00	485	10:00	509	18:00
462	02:20	486	10:20	510	18:20
463	02:40	487	10:40	511	18:40
464	03:00	488	11:00	512	19:00
465	03:20	489	11:20	513	19:20
466	03:40	490	11:40	514	19:40
467	04:00	491	12:00	515	20:00
468	04:20	492	12:20	516	20:20
469	04:40	493	12:40	517	20:40
470	05:00	494	13:00	518	21:00
471	05:20	495	13:20	519	21:20
472	05:40	496	13:40	520	21:40
473	06:00	497	14:00	521	22:00
474	06:20	498	14:20	522	22:20
475	06:40	499	14:40	523	22:40
476	07:00	500	15:00	524	23:00
477	07:20	501	15:20	525	23:20
478	07:40	502	15:40	526	23:40

APENDICE (continuación)

ZONA -25°

CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.
527	00:00	551	08:00	575	16:00
528	00:20	552	08:20	576	16:20
529	00:40	553	08:40	577	16:40
530	01:00	554	09:00	578	17:00
531	01:20	555	09:20	579	17:20
532	01:40	556	09:40	580	17:40
533	02:00	557	10:00	581	18:00
534	02:20	558	10:20	582	18:20
535	02:40	559	10:40	583	18:40
536	03:00	560	11:00	584	19:00
537	03:20	561	11:20	585	19:20
538	03:40	562	11:40	586	19:40
539	04:00	563	12:00	587	20:00
540	04:20	564	12:20	588	20:20
541	04:40	565	12:40	589	20:40
542	05:00	566	13:00	590	21:00
543	05:20	567	13:20	591	21:20
544	05:40	568	13:40	592	21:40
545	06:00	569	14:00	593	22:00
546	06:20	570	14:20	594	22:20
547	06:40	571	14:40	595	22:40
548	07:00	572	15:00	596	23:00
549	07:20	573	15:20	597	23:20
550	07:40	574	15:40	598	23:40

APENDICE (continuación)

ZONA -20°

CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.
599	00:00	623	08:00	647	16:00
600	00:20	624	08:20	648	16:20
601	00:40	625	08:40	649	16:40
602	01:00	626	09:00	650	17:00
603	01:20	627	09:20	651	17:20
604	01:40	628	09:40	652	17:40
605	02:00	629	10:00	653	18:00
606	02:20	630	10:20	654	18:20
607	02:40	631	10:40	655	18:40
608	03:00	632	11:00	656	19:00
609	03:20	633	11:20	657	19:20
610	03:40	634	11:40	658	19:40
611	04:00	635	12:00	659	20:00
612	04:20	636	12:20	660	20:20
613	04:40	637	12:40	661	20:40
614	05:00	638	13:00	662	21:00
615	05:20	639	13:20	663	21:20
616	05:40	640	13:40	664	21:40
617	06:00	641	14:00	665	22:00
618	06:20	642	14:20	666	22:20
619	06:40	643	14:40	667	22:40
620	07:00	644	15:00	668	23:00
621	07:20	645	16:20	669	23:20
622	07:40	646	16:40	670	23:40

APENDICE (continuación)

ZONA -15°

CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.
671	00:00	695	08:00	719	16:00
672	00:20	696	08:20	720	16:20
673	00:40	697	08:40	721	16:40
674	01:00	698	09:00	722	17:00
675	01:20	699	09:20	723	17:20
676	01:40	700	09:40	724	17:40
677	02:00	701	10:00	725	18:00
678	02:20	702	10:20	726	18:20
679	02:40	703	10:40	727	18:40
680	03:00	704	11:00	728	19:00
681	03:20	705	11:20	729	19:20
682	03:40	706	11:40	730	19:40
683	04:00	707	12:00	731	20:00
684	04:20	708	12:20	732	20:20
685	04:40	709	12:40	733	20:40
686	05:00	710	13:00	734	21:00
687	05:20	711	13:20	735	21:20
688	05:40	712	13:40	736	21:40
689	06:00	713	14:00	737	22:00
690	06:20	714	14:20	738	22:20
691	06:40	715	14:40	739	22:40
692	07:00	716	15:00	740	23:00
693	07:20	717	15:20	741	23:20
694	07:40	718	15:40	742	23:40

APENDICE (continuación)

ZONA -10°

CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.
743	00:00	767	08:00	791	16:00
744	00:20	768	08:20	792	16:20
745	00:40	769	08:40	793	16:40
746	01:00	770	09:00	794	17:00
747	01:20	771	09:20	795	17:20
748	01:40	772	09:40	796	17:40
749	02:00	773	10:00	797	18:00
750	02:20	774	10:20	798	18:20
751	02:40	775	10:40	799	18:40
752	03:00	776	11:00	800	19:00
753	03:20	777	11:20	801	19:20
754	03:40	778	11:40	802	19:40
755	04:00	779	12:00	803	20:00
756	04:20	780	12:20	804	20:20
757	04:40	781	12:40	805	20:40
758	05:00	782	13:00	806	21:00
759	05:20	783	13:20	807	21:20
760	05:40	784	13:40	808	21:40
761	06:00	785	14:00	809	22:00
762	06:20	786	14:20	810	22:20
763	06:40	787	14:40	811	22:40
764	07:00	788	15:00	812	23:00
765	07:20	789	15:20	813	23:20
766	07:40	790	15:40	814	23:40

APENDICE (continuación)

ZONA - 5°

CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.
815	00:00	839	08:00	863	16:00
816*	00:20	840*	08:20	864*	16:20
817	00:40	841	08:40	865	16:40
818	01:00	842	09:00	866	17:00
819*	01:20	843*	09:20	867*	17:20
820	01:40	844	09:40	868	17:40
821	02:00	845	10:00	869	18:00
822*	02:20	846*	10:20	870*	18:20
823	02:40	847	10:40	871	18:40
824	03:00	848	11:00	872	19:00
825*	03:20	849*	11:20	873*	19:20
826	03:40	850	11:40	874	19:40
827	04:00	851	12:00	875	20:00
828*	04:20	852*	12:20	876*	20:20
829	04:40	853	12:40	877	20:40
830	05:00	854	13:00	878	21:00
831*	05:20	855*	13:20	879*	21:20
832	05:40	856	13:40	880	21:40
833	06:00	857	14:00	881	22:00
834*	06:20	858*	14:20	882*	22:20
835	06:40	859	14:40	883	22:40
836	07:00	860	15:00	884	23:00
837*	07:20	861*	15:20	885*	23:20
838	07:40	862	15:40	886	23:40

* Campos que forman parte de la actual zona de superposición con el N.º M.

APENDICE (continuación)

ZONA 0°

CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.	CENTRO N°	A.R.
887	00:00	911	08:00	935	16:00
888	00:20	912	08:20	936	16:20
889	00:40	913	08:40	937	16:40
890	01:00	914	09:00	938	17:00
891	01:20	915	09:20	939	17:20
892	01:40	916	09:40	940	17:40
893	02:00	917	10:00	941	18:00
894	02:20	918	10:20	942	18:20
895	02:40	919	10:40	943	18:40
896	03:00	920	11:00	944	19:00
897	03:20	921	11:20	945	19:20
898	03:40	922	11:40	946	19:40
899	04:00	923	12:00	947	20:00
900	04:20	924	12:20	948	20:20
901	04:40	925	12:40	949	20:40
902	05:00	926	13:00	950	21:00
903	05:20	927	13:20	951	21:20
904	05:40	928	13:40	952	21:40
905	06:00	929	14:00	953	22:00
906	06:20	930	14:20	954	22:20
907	06:40	931	14:40	955	22:40
908	07:00	932	15:00	956	23:00
909	07:20	933	15:20	957	23:20
910	07:40	934	15:40	958	23:40

APENDICE (continuación)

ZONA + 10°

CENTRO	A.R.	CENTRO	A.R.
1000	00:40	1012	12:40
1001	01:40	1013	13:40
1002	02:40	1014	14:40
1003	03:40	1015	15:40
1004	04:40	1016	16:40
1005	05:40	1017	17:40
1006	06:40	1018	18:40
1007	07:40	1019	19:40
1008	08:40	1020	20:40
1009	09:40	1021	21:40
1010	10:40	1022	22:40
1011	11:40	1023	23:40

ZONA + 25°

1024	00:00	1036	12:00
1025	01:00	1037	13:00
1026	02:00	1038	14:00
1027	03:00	1039	15:00
1028	04:00	1040	16:00
1029	05:00	1041	17:00
1030	06:00	1042	18:00
1031	07:00	1043	19:00
1032	08:00	1044	20:00
1033	09:00	1045	21:00
1034	10:00	1046	22:00
1035	11:00	1047	23:00